



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

⑯ DE 40 40 016 A 1

⑯ Int. Cl. 5:

F 16 D 65/16

B 66 D 5/14

B 66 B 11/00

DE 40 40 016 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 40 40 016.6

⑯ Anmeldetag: 14. 12. 90

⑯ Offenlegungstag: 13. 2. 92

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯

08.08.90 DE 40 25 085.7

⑯ Anmelder:

Asmus, Norbert, Dipl.-Ing., 4130 Moers, DE

⑯ Vertreter:

Gesthuysen, H., Dipl.-Ing.; von Rohr, H., Dipl.-Phys.,  
Pat.-Anwälte, 4300 Essen

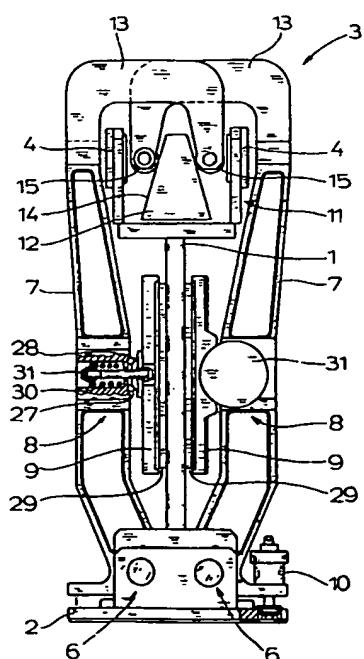
⑯ Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## ⑯ Scheibenbremse für Industriemaschinen

⑯ Bei einer Scheibenbremse für Industriemaschinen mit einer Bremsscheibe (1), einer ebenen Bremsträgerplatte (2), einer Bremzange (3), einem Bremsträger (4) und einem an der Bremsträgerplatte (2) neben dem Bremsträger (4) angeordneten motorischen Bremsantrieb (5), bei der die Bremzange (3) beidseits der Bremsscheibe einander gegenüber angeordnete, an ihren unteren Enden auf der Bremsträgerplatte (2) in Schwenklagern (6) gelagerte Bremshebel (7) und an jedem Bremshebel (7) eine in einem Backenlager (8) gelagerte Bremsbacke (9) aufweist, bei der den Bremshebeln (7) ein Spreizelement zugeordnet ist und bei der am Bremsträger (4) ein zwischen dem Bremsantrieb (5) und den oberen Enden der Bremshebel (7) wirksames Hebelwerk angebracht ist, kann eine vorteilhafte Keilgetriebetechnik dadurch auch bei einem als Bremsdruckerzeuger arbeitenden Bremsantrieb (5) eingesetzt werden, daß das Sprezelement als dauernd wirkende Spreizfeder o. dgl. ausgeführt ist und der Bremsdruck dementgegen vom Bremsantrieb (5) erzeugt und über das Hebelwerk auf die Bremshebel (7) übertragen wird, daß das Hebelwerk einen am Bremsträger (4) schwenkbar gelagerten, bogenförmigen Drehkeil (12) aufweist, daß an den Enden der Bremshebel (7) den Drehkeil (12) kreuzweise überfassende oder unterfassende Winkelarme (13) vorgesehen sind und daß die Enden der Winkelarme (13) an den Keilflächen (14) des Drehkeils (12) unter der Kraftwirkung des Sprezelementes zur Anlage kommen.



DE 40 40 016 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Scheibenbremse für Industriemaschinen mit einer Brems Scheibe, einer ebenen Bremsträgerplatte, einer Bremszange, ggf. einer weiteren Bremszange, einem Bremsträger und einem an der Bremsträgerplatte neben dem Bremsträger angeordneten motorischen Bremsantrieb, wobei die Bremszange beidseits der Brems Scheibe einander gegenüber angeordnete, an ihren unteren Enden auf der Bremsträgerplatte in Schwenklagern gelagerte Bremshebel und an jedem Bremshebel eine in einem Backenlager gelagerte Bremsbacke aufweist, wobei den Bremshebeln ein Spreizelement zugeordnet ist und wobei am Bremsträger ein zwischen dem Bremsantrieb und den oberen Enden der Bremshebel wirksames Hebelwerk angebracht ist.

Scheibenbremsen der in Rede stehenden Art sind seit langem bekannt (DE-C 28 17 695, siehe auch DE-B 12 84 193). Sie dienen zum Einsatz bei Industriemaschinen, beispielsweise bei Kränen oder Industrieaufzügen. Bei solchen Scheibenbremsen kommt es auf hohe Bremsleistung und schnelles Schließen, aber auch auf robuste Konstruktion und geringen Verschleiß an. Die bekannte Scheibenbremse, von der die Erfindung ausgeht (DE-C 28 17 695) weist zwei Bremszangen mit jeweils zwei Bremshebeln und Bremsbacken an den Bremshebeln auf, die durch Bremsdruckfedern unabhängig voneinander Bremsdruck aufbauen können. Die Bremszangen sind durch einen als Lüftgerät wirkenden, hydraulischen Bremsantrieb lüftbar, und zwar über an einem rahmenförmigen Bremsträger schwenkbar gelagerte, bogenförmige Drehkeile als Spreizelemente. Die Drehkeile sind dabei jeweils mit einem Schwenkhebel verbunden, die mittels einer Kuppelstange aneinander angelenkt und insgesamt wieder an das Lüftgerät angelenkt sind. Der Bremsantrieb steht hier auf der Bremsträgerplatte neben dem rahmenartig gestalteten Bremsträger, was konstruktiv zweckmäßig ist, da es eine ausreichend große Dimensionierung des Bremsantriebs erlaubt.

Für sich ist es bekannt, bei Scheibenbremsen der in Rede stehenden Art oben zwischen den Enden der Bremshebel der Bremszangen ein Bremslüftgerät mit Bremsdruckfeder oder Bremslüftfeder einzusetzen. Das ist konstruktiv einfach und zweckmäßig, die Dimensionierung des Bremsantriebs ist aber durch dessen spezielle Anordnung sehr begrenzt.

Bei der eingangs erläuterten Scheibenbremse für Industriemaschinen, von der die Erfindung ausgeht, bei der also der Bremsantrieb an der Bremsträgerplatte neben dem Bremsträger angeordnet ist, kann man nicht ohne weiteres den Bremsantrieb von einer Funktion als Lüftgerät zu einer Funktion als Bremsdruckerzeuger umstellen. Die Wirkungsrichtung der im Hebelwerk vorgesehenen Keilgetriebeverbindung erlaubt dies nicht ohne weiteres. Gleichwohl wäre es zweckmäßig, für bestimmte Anwendungsfälle mit einem als Bremsdruckerzeuger arbeitenden Bremsantrieb arbeiten zu können.

Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, die bekannte Scheibenbremse so abzuändern, daß die Keilgetriebetechnik auch bei einem als Bremsdruckerzeuger arbeitenden Bremsantrieb eingesetzt werden kann. Außerdem soll eine solche Scheibenbremse schnell schließen, eine robuste Konstruktion aufweisen und geringem Verschleiß unterworfen sein.

Die zuvor aufgezeigte Aufgabe wird zunächst da-

durch gelöst, daß das Spreizelement als dauernd wirkende Spreizfeder, als Spreizhydraulikzylinder od. dgl. ausgeführt ist und der Bremsdruck dementgegen vom Bremsantrieb erzeugt und über das Hebelwerk auf die 5 Bremshebel übertragen wird, daß das Hebelwerk einen am Bremsträger schwenkbar gelagerten, bogenförmigen Drehkeil aufweist, daß an den Enden der Bremshebel den Drehkeil kreuzweise überfassende oder unterfassende Winkelarme vorgesehen sind und daß die Enden der Winkelarme an den Keilflächen des Drehkeils unter der Kraftwirkung des Spreizelementes zur Anlage kommen. Der aus dem Stand der Technik bekannte bogenförmige Drehkeil wirkt also zunächst erfindungsgemäß nicht mehr als Spreizelement, diese Funktion übernimmt vielmehr eine Spreizfeder, ein Spreizhydraulikzylinder od. dgl. Der schwenkbar gelagerte, bogenförmige Drehkeil dient vielmehr der Übertragung des Bremsdruckes. Damit er dies kann, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Bremshebel den Drehkeil kreuzweise überfassen, so daß die Wirkungsrichtung der durch das Keilgetriebe übertragbaren Kräfte richtig ausgerichtet ist.

Bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Scheibenbremse sind Gegenstand der Ansprüche 2, 3 und 4.

Eine Alternativlösung zu der zuvor beschriebenen Konstruktion, jedoch unter Nutzung des gleichen Grundgedankens der Keilgetriebetechnik, ist dadurch gekennzeichnet, daß das Spreizelement als dauernd wirkende Spreizfeder, als Spreizhydraulikzylinder od. dgl. ausgeführt ist und der Bremsdruck dementgegen vom Bremsantrieb erzeugt und über das Hebelwerk auf die Bremshebel übertragen wird, daß das Hebelwerk je Bremshebel einen am Bremsträger schwenkbar gelagerten, am Bremshebel von der von der Brems Scheibe abgewandten Seiten her angreifenden Keilhebel aufweist, daß jeder Keilhebel eine gegen die Vertikale geneigte, insbesondere nach außen ansteigende Keilfläche aufweist und daß die Enden der Bremshebel an den 30 Keilflächen der Keilhebel unter der Kraftwirkung des Spreizelementes zur Anlage kommen. Hier werden die in der ersten Alternative im Drehkeil zusammengefaßten Keilflächen für die beiden Bremshebel einer Bremszange nach außen verlegt und voneinander separiert, 35 also jeweils einem Keilhebel zugeordnet. Dadurch kann man auf die sich überkreuzende Anordnung der Enden der Bremshebel, also auf die zuvor erörterten Winkelarme verzichten.

Weiter bevorzugte Ausgestaltungen der zuvor erörterten Alternative der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 6 bis 16.

Weiter bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind schließlich noch Gegenstand der Ansprüche 17 bis 21 denen zum Teil auch für sich erfinderische Bedeutung zukommt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung, teilweise geschnitten, ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse für Industriemaschinen.

Fig. 2 das Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 in einer Seitenansicht, mit lediglich einer Bremszange ausgerüstet,

Fig. 3 in Fig. 2 entsprechender Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse,

Fig. 4 in einer Ansicht von links in Fig. 3, ausschnitt-

weise, stark vergrößert und teilweise geschnitten, den Bereich der Keiltriebeverbindung der Scheibenbremse aus Fig. 3.

Fig. 5 in einer Fig. 4 ähnelnden Darstellung, ein abgewandeltes Beispiel der Keiltriebeverbindung.

Fig. 6 in einer Fig. 4 ähnelchen Darstellung ein weiteres, abgewandeltes Ausführungsbeispiel der Keiltriebeverbindung der in Fig. 3 dargestellten Scheibenbremse,

Fig. 7 teilweise geschnitten, ein Ausführungsbeispiel einer Schwenklagerung für die Bremshebel der Bremzange einer Scheibenbremse gemäß der Erfindung.

Fig. 8 ausschnittweise, in einer Seitenansicht, einen Bremshebel mit Bremsbacke im Bereich eines Backenlagers, das als Kulissenlager ausgeführt ist, allerdings ohne Haltelement, und

Fig. 9 den Gegenstand aus Fig. 8 in einem Horizontalschnitt, nunmehr allerdings mit eingesetzten Haltelementen und eingesetzter Spannschraube.

Die in Fig. 1 und Fig. 2 in einem ersten Ausführungsbeispiel in ihren Grundzügen dargestellte Scheibenbremse ist für Industriemaschinen, beispielsweise für einen Kran, bestimmt und weist zunächst eine Bremscheibe 1, eine ebene Bremsträgerplatte 2, eine Bremzange 3, einen Bremsträger 4 und einen an der Bremsträgerplatte 2 neben dem Bremsträger 4 angeordneten, motorischen Bremsantrieb 5 auf. Nicht dargestellt ist, daß die Scheibenbremse auch zwei Bremzangen 3 aufweisen kann, die dann, wie im Stand der Technik bekannt, über entsprechende Schwenkhebel und Kupplungsstangen miteinander und gemeinsam mit dem Bremsantrieb 5 verbunden sind. Die Bremzange 3 weist zwei beidseits der Bremsscheibe 1 einander gegenüber angeordnete, an ihren unteren Enden auf der Bremsträgerplatte 2 in Schwenklagern 6 gelagerte Bremshebel 7 und an jedem Bremshebel 7 eine in einem Backenlager 8 gelagerte Bremsbacke 9 auf. Die in Fig. 1 erkennbaren Backenlager 8 sind links und rechts unterschiedlich konstruiert, wozu nachher noch näher Stellung genommen wird. Den Bremshebeln 7 ist ein Spreizelement 10 zugeordnet und am Bremsträger 4 ist ein zwischen dem Bremsantrieb 5 und den oberen Enden der Bremshebel 7 wirksames Hebelwerk 11 angebracht.

Im in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen gilt nun zunächst, daß das Spreizelement 10 als dauernd wirkende Spreizfeder, als Spreizhydraulikzylinder od. dgl. ausgeführt ist und der Bremsdruck dementsgegen vom Bremsantrieb 5 erzeugt und über das Hebelwerk 11 auf die Bremshebel 7 übertragen wird. Konkret ist das Spreizelement 10 hier als Spreizhydraulikzylinder angedeutet, ein entsprechender Spreizhydraulikzylinder ist dem in Fig. 1 links erkennbaren Bremshebel 7 zugeordnet. Es kann sich hier auch um einen Federtopf handeln, das ist im einzelnen der konstruktiven Ausgestaltung des jeweiligen Einzelfalles zu überlassen. Im Zusammenhang läßt sich erkennen, daß das Hebelwerk 11 einen am Bremsträger 4 schwenkbar gelagerten, bogenförmigen Drehkeil 12 aufweist, daß an den Enden der Bremshebel 7 den Drehkeil 12 kreuzweise überfassende oder unterfassende Winkelarme 13 vorgesehen sind und daß die Enden der Winkelarme 13 an den Keilflächen 14 des Drehkeils 12 unter der Krafteinwirkung des Spreizelements 10 zur Anlage kommt. Durch den Einsatz der Winkelarme 13 läßt sich also, wie dargestellt, das System des bogenförmigen Drehkeils 12, das an sich aus dem Stand der Technik für ein Spreizelement bekannt ist, nun für die Erzeugung des Bremsdruckes verwenden. Dadurch läßt sich auch bei der vor-

liegenden Gesamtanordnung der Scheibenbremse eine Scheibenbremse realisieren, die sehr hohe Bremsdrücke zu erzielen erlaubt, also Bremsdrücke die wesentlich höher sind als die bei der bekannten Scheibenbremse erzielbaren Bremsdrücke, die mit Hilfe von Bremsdruckfedern aufgebracht werden.

Die erfundungsgemäße Scheibenbremse kann außerordentlich schnell schließen, hat eine sehr hohe Bremsleistung, eine robuste Konstruktion und ist, bei richtiger Gestaltung der Keilflächen 14 und der Enden der Winkelarme 13, ausgesprochen geringen Verschleiß ausgesetzt.

Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel macht im übrigen noch deutlich, daß zur Verschleißminderung an den Enden der Winkelarme 13 auf den Keilflächen 14 ablaufende Rollen 15 angeordnet sind. Bei einer Schwenkung des Drehkeils 12 tritt folglich zwischen dem Drehkeil 12 und den Winkelarmen 13 bzw. den Bremshebeln 7 nur Rollreibung auf. Dabei wird durch eine schraubenflächenförmige Ausführung der den Rollen 15 zugewandten Keilflächen 14 stets eine linienhafte Berührung zwischen den Keilflächen 14 und den Rollen 15 sichergestellt. Diese Maßnahme wirkt sich dadurch optimal aus, daß die Rollen 15 eine ballige Lauffläche aufweisen, so daß die sogenannten Hertz'schen Kantendrucke vermieden werden. Ein minimaler Verschleiß ist dadurch gewährleistet.

Fig. 1 macht weiter deutlich, daß im dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel der Drehkeil 12 im Querschnitt trapezförmig, nach oben zulaufend ausgeführt ist und zum Aufbringen des Bremsdruckes nach oben bewegt wird. Auf diese Weise arbeitet der Drehkeil 12 genau in umgekehrter Wirkungsrichtung wie der Drehkeil, der im Stand der Technik, von der die Erfindung ausgeht, als Sprezelement eingesetzt ist. Im Grundsatz wäre es aber auch möglich, den Drehkeil 12, im Querschnitt trapezförmig, nach unten zulaufend auszuführen und/oder zum Aufbringen des Bremsdruckes nach unten zu bewegen. Es ist logisch, daß die Bewegungsrichtung und die Bremsdruckwirkung der Bewegung in einer bestimmten Richtung immer aufeinander abgestimmt werden muß, aber auch im Rahmen der sich bietenden Alternativen frei gewählt werden kann.

Fig. 2 macht weiter deutlich, daß im dargestellten Ausführungsbeispiel die Winkelarme 13 reißverschlußartig ineinandergreifen. Genauer gesagt greifen zwei Winkelarme 13 von einem Bremshebel 7 um einen Winkelarm 13 vom anderen Bremshebel 7 herum. An den Keilflächen 13 des Drehkeils 12 können dann jeweils zwei Rollen 15 anliegen oder beispielsweise auch eine zwischen den beiden Winkelarmen 13 bzw. einer gabelförmigen Aufspreizung des einen Winkelarms 13 angeordnet sein.

Eine Alternativkonstruktion zu den in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen ist in den Fig. 3 und 4 und wie auch in den Fig. 5 und 6 dargestellt. Bei grundsätzlich gleichem Grundaufbau gilt hier, daß das Sprezelement 10 als dauernd wirkende Spreizfeder, als Spreizhydraulikzylinder od. dgl. ausgeführt ist und der Bremsdruck dementsgegen vom Bremsantrieb 5 erzeugt und über das Hebelwerk 11 auf die Bremshebel 7 übertragen wird, daß das Hebelwerk 11 je Bremshebel 7 einen am Bremsträger 4 schwenkbar gelagerten, am Bremshebel 7 von der von der Bremsscheibe 1 abgewandten Seiten her angreifenden Keilhebel 16 aufweist, daß jeder Keilhebel 16 eine gegen die Vertikale geneigte, insbesondere nach außen ansteigende Keilfläche 17 aufweist und daß die Enden der Bremshebel 7 an den

Keilflächen 17 der Keilhebel 16 unter der Kraftwirkung des Spreizelementes 10 zur Anlage kommen. In Fig. 4 erkennt man schematisch angedeutet, daß das als Spreizfeder ausgeführte Sprezelement 10, daß die Bremshebel 7 an ihren Enden nach außen drückt. Dem Sprezelement 10 entgegen wirkt die Keilfläche 17 des Keilhebels 16. Wird diese zum Aufbringen von Bremsdruck mittels des Bremsantriebs 5 nach oben bewegt, so wird der Bremshebel 7 in Fig. 4 nach links bewegt, die entsprechende Bremsbacke 9 wird an die Bremsscheibe 1 angepreßt. Entsprechendes gilt für die auf der gegenüberliegenden Seite der Bremsscheibe 1 befindlichen Bremsbacke 9.

Nicht dargestellt ist, daß an den Enden der Bremshebel auf den Keilflächen abrollende Rollen angeordnet sein können, wie das zuvor in Verbindung mit Fig. 1 der Zeichnung für das erste Ausführungsbeispiel erläutert worden ist. Vielmehr ist hier eine besonders bevorzugte konstruktive Lösung für die Keilgetriebetechnik dadurch gefunden, daß an den Enden der Bremshebel 7 jeweils mindestens eine auf der entsprechenden Keilfläche 17 abrollende Laufkugel 18 gelagert ist. Eine Laufkugel 18 als nach allen Richtungen hin rollendes Lagerelement bietet besonders gute Voraussetzungen für eine Realisierung geringen Verschleißes an dieser Stelle. Das ist besonders bedeutsam, weil ja bei der erfundsgemäßen Nutzung des Bremsantriebs 5 als Druckerzeuger hier der volle Bremsdruck, natürlich über die Hebelverhältnisse herabgesetzt, übertragen werden muß.

Das in Fig. 4 dargestellte Beispiel zeigt das Lager der Laufkugel 18 als Kalotte 19, vorzugsweise mit reibungsarmer Kalotteninnenfläche. Es ist also hier zwischen Laufkugel 18 und Kalotte 19 Gleitreibung realisiert. In Fig. 5 ist nur die Laufkugel 18 eingezeichnet, es ist nicht dargestellt, in welcher Form die Laufkugel 18 am Bremshebel 7 gelagert ist. In Fig. 6 schließlich ist ein besonders reibungssarmes Lager für die Laufkugel 18 realisiert worden, nämlich dadurch, daß das Lager der Laufkugel 18, hier auf der druckbeanspruchten Seite, als Kugellagerbett 20 ausgeführt ist.

Den Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß das Lager der Laufkugel 18 zwei Lagerhälften 21, 22 aufweist, zwischen denen die Laufkugel 18 gehalten ist.

Bei dem im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 dargestellten Drehkeil ist die Neigung der Keilflächen 14 fest vorgegeben. Die zuvor erläuterten Ausführungsbeispiele der Fig. 3 bis 6 hingegen bieten die Möglichkeit, die Neigung der Keilfläche 17 einstellbar zu machen. Das ist ohne großen Aufwand möglich und hat den Vorteil, daß die Ansprechempfindlichkeit und der Bremsdruck der Scheibenbremse den Anforderungen im Betrieb angepaßt werden kann.

Die Fig. 4 bis 6 machen deutlich, daß in den dargestellten Ausführungsbeispielen die Keilfläche 17 an einer Stützplatte 23 angeordnet ist und die Stützplatte 23 ggf. einen Einsatz 24 aus verschleißarmen und/oder reibungssarmen Material aufweist.

Fig. 4 macht deutlich, daß hier die Stützplatte 23 an einer Seite am Keilhebel 16 schwenkbar angelenkt ist und an der anderen Seite mittels eines Verstellelements 25, hier und nach bevorzugter Lehre einer Verstellschraube, abgestützt und gehalten ist. Demgegenüber macht Fig. 5 deutlich, daß hier die Stützplatte 23 mittig am Keilhebel 16 schwenkbar angelenkt ist. Auch hier findet sich eine entsprechende Verstellschraube als Verstellelement 25, wobei in beiden Fällen der Neigungsänderung der Stützplatte 23 beim Verstellen im Bereich des Verstellelementes 25 auf eine nicht näher dargestellte Weise Rechnung getragen werden muß.

Fig. 6 zeichnet sich dadurch aus, daß die Stützplatte 23 an beiden Seiten am Keilhebel 16 schwenkbar angelenkt ist, aber an beiden Seiten durch ein Verstellelement 25. Diese Konstruktion bietet natürlich die weitesten Einstellmöglichkeiten der Stützplatte 23.

Die Fig. 4 und 6 zeigen insoweit besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele, als die Stützplatte 23 mit dem Keilhebel 16 (und dem Verstellelement 25) einen in sich federnden Rahmen bildet. Die Gesamtanordnung hat also eine gewisse Eigenelastizität, das hier geschaffene Profil läßt sich in sich ein wenig tortieren, so daß sich insgesamt eine Feder- und Stoßdämpfungswirkung ergibt. Man kann mit dieser Konstruktion häufig auf zusätzliche Feder- und Stoßdämpfungsmitte in der Scheibenbremse gemäß der Erfahrung verzichten.

Bei dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel gleichen sich die Kräfte am Drehkeil 12 von selbst aus. Der Drehkeil 12 ist also hinsichtlich der vom Bremsantrieb 5 erzeugten Kräfte ausgeglichen. Das ist bei den in den Fig. 3 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispielen nicht ohne weiteres verwirklicht, hier benötigt man eine zusätzliche Querstrebe, um die beiden den Bremshebeln 7 einer Bremszange 3 zugeordneten Keilhebel 16 miteinander zu verbinden. Dann sind auch die beiden Keilhebel wiederum in sich rahmenartig verbunden, so daß eine Kraftkompenstation bzw. ein Kraftausgleich stattfindet.

Ungleiche Verschleißerscheinungen an den Bremsbacken 9 lassen sich dadurch leicht ausgleichen, daß der von den Keilhebeln 16 und der Querstrebe gebildete Rahmen quer zur Bremsscheibe 1 schwimmend gelagert ist. Auf diese Weise lassen sich auch bauliche Ungleichheiten ohne weiteres ausgleichen.

Im übrigen gilt insgesamt, daß die Zuordnung von Keilflächen 17 einerseits und Rollen bzw. Laufkugeln 18 andererseits auch umgekehrt sein kann.

In den Fig. 1, der Zeichnung ist im einzelnen eine besondere, auch selbständige Lehre der Erfahrung nicht dargestellt, die dadurch gekennzeichnet ist, daß im Hebelwerk, insbesondere am Bremsantrieb, ein Verstellmechanismus vorgesehen ist, durch den eine Nachstellung erfolgen kann. Beispielsweise kann der Hebel des Hebelwerks 11, der am Bremsantrieb 5 unmittelbar angelenkt ist, dort über eine verstellbare Anlenkung angebracht sein. Durch Lösen dieser Anlenkung und erneutes Verbinden in veränderter Relativlage zur Abtriebsstange 26 des Bremsantriebes 5 kann man so den Verstellbereich bzw. den Nachführbereich der erfundsgemäßen Scheibenbremse erheblich erweitern.

Eine weiter bevorzugte Lehre der Erfahrung, der auch selbständige Bedeutung zukommt, ist aus Fig. 1 der Zeichnung zu entnehmen. Hier gilt, daß die Backenlager 8 als Kalottenlager ausgeführt sind, nämlich jeweils eine am Bremshebel 7 angeordnete Kalotte 27 und einen an der Bremsbacke 9 angeordneten Lagerbogen 28 aufweisen und daß der Krümmungsmittelpunkt der Kalotte 27 in der vordersten Ebene des an der Bremsbacke 9 befindlichen Bremsbelages 29 liegt. Man erkennt, daß durch die Feder 30 über die Zugstange 31 der Lagerbogen 28 an der Bremsbacke 9 stets in die Kalotte 27 hineingezogen wird. Dadurch, daß nun der Krümmungsmittelpunkt der Kalotte 27 in der vordersten Ebene, also in der eigentlichen Bremsebene liegt, tritt dort kein Moment auf, jede Keilbildung am Bremsbelag 29 entfällt, der Bremsbelag 29 wird optimal gleichmäßig abgenutzt.

Schließlich zeigt Fig. 7 noch eine weitere, für sich

selbständige Lehre der Erfindung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Schwenklager 6 der Bremshebel 7 an der Bremsträgerplatte 2 als Kalottenlager ausgeführt sind. Ein Kalottenlager als Schwenklager 6 des Bremshebels 7 hat den Vorteil, daß die Führung wenig Spiel benötigt, der Bremshebel 7 also wesentlich exakter geführt ist. Ein großes Spiel im Schwenklager 6 bedeutet aber einen unnötig langen Schließweg. Die Verringerung des Spiels im Schwenklager 6 durch Einsatz des Kalottenlagers bedeutet also umgekehrt dann einen wesentlichen kürzeren Schließweg für die Scheibenbremse und damit die Verkürzung der Ansprechzeit der Scheibenbremse. Das entspricht den Anforderungen der Praxis, die nämlich wegen der immer höheren Geschwindigkeit der zu bremenden Industriemaschinen auf eine kürzere Ansprechzeit ausgerichtet sind.

Fig. 1 zeigt neben dem links als Kalottenlager ausgeführten Backenlager 8 rechts ein anders konstruiertes Backenlager 8, das mehrteilig gestaltet ist, wobei von den Teilen hier nur die außen umgreifenden Halteelemente 34 zu erkennen sind, in denen die Bremsbacke 9 läuft. Im einzelnen gilt zu dieser Ausführung, daß die Backenlager 8 als Kulissenlager ausgeführt sind, nämlich jeweils am Bremshebel 7 angeordnete, teilkreisringförmige und sich vorzugsweise über mehr als  $180^\circ$  erstreckende Kulissenführungen 32, an der Bremsbacke 9 angeordnete, die Kulissenführungen 32 zum Vollkreisring komplementierende Kulissenführungen 33 und in die Kulissenführungen 32, 33 gemeinsam eingreifende bzw. die Kulissenführungen 32, 33 gemeinsam umgreifende, 30 als Vollkreisringe ausgeführte Halteelemente 34 aufweisen, und daß zwischen den Kulissenführungen 32, 33 in Umfangsrichtung ein bestimmter lichter Abstand vorliegt. Man erkennt in Fig. 8 den Aufbau eines solchen Backenlagers 8 in Form eines Kulissenlagers genauer. 35 Wesentlich ist, daß zwischen den Kulissenführungen 32, 33, die hier als Ringnuten ausgeführt sind, in Umfangsrichtung ein bestimmter lichter Abstand vorliegt. Dieser lichte Abstand verteilt sich in der gewählten Darstellung bei genau ausgerichteter Bremsbacke 9 auf beide Seiten 40 gleichmäßig. Er gewährleistet, daß die Bremsbacke 9 gegenüber dem Bremshebel 7 in begrenztem Maße um den von der Kulissenführung 33 mit der Kulissenführung 32 gemeinsam definierten Mittelpunkt schwenkbar ist. In Fig. 8 ist dabei das Haltelement 34 weggelassen 45 worden. Demgegenüber zeigt Fig. 9 in einer Schnittdarstellung den kompletten Aufbau eines solchen Kulissenlagers mit jeweils einem Haltelement 34 auf jeder Seite des Bremshebels 7 und mit einer Spannschraube als Spannlement 35. Man erkennt ferner eine als Tellerfeder 50 der ausgeführte Spannfeder 36, durch die die Teile ausreichend fest miteinander verspannt sind.

Die Haltelemente 34 sind im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 glockenförmig, also gewissermaßen als massive Töpfe ausgeführt. Man könnte sich auch andere 55 Konstruktionen vorstellen, mit denen lediglich über Spannfedern die entsprechende Verspannung erfolgt.

#### Patentansprüche

60

1. Scheibenbremse für Industriemaschinen mit einer Bremsscheibe, einer ebenen Bremsträgerplatte, einer Bremszange, ggf. einer weiteren Bremszange, einem Bremsträger und einem an der Bremsträgerplatte neben dem Bremsträger angeordneten motorischen Bremsantrieb, wobei die Bremszange beidseits der Bremsscheibe einander gegenüber angeordnet, an ihren unteren Enden auf der Brems-

trägerplatte in Schwenklagern gelagerte Bremshebel und an jedem Bremshebel eine in einem Backenlager gelagerte Bremsbacke aufweist, wobei den Bremshebeln ein Spreizelement zugeordnet ist und wobei am Bremsträger ein zwischen dem Bremsantrieb und den oberen Enden der Bremshebel wirksames Hebelwerk angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Spreizelement (10) als dauernd wirkende Spreizfeder, als Spreizhydraulikzylinder od. dgl. ausgeführt ist und der Bremsdruck dementsprechend vom Bremsantrieb (5) erzeugt und über das Hebelwerk (11) auf die Bremshebel (7) übertragen wird, daß das Hebelwerk (11) einen am Bremsträger (4) schwenkbar gelagerten, bogenförmigen Drehkeil (12) aufweist, daß an den Enden der Bremshebel (7) den Drehkeil (12) kreuzweise überfassende oder unterfassende Winkelarme (13) vorgesehen sind und daß die Enden der Winkelarme (13) an den Keilflächen (14) des Drehkeils (12) unter der Kraftwirkung des Spreizelementes (10) zur Anlage kommen.

2. Scheibenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden der Winkelarme (13) auf den Keilflächen (14) ablaufende Rollen (15) angeordnet sind.

3. Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehkeil (12) im Querschnitt trapezförmig, nach oben zulaufend ausgeführt ist und zum Aufbringen des Bremsdruckes nach oben bewegt wird.

4. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkelarme (13) reißverschlußartig ineinander fassen.

5. Scheibenbremse für Industriemaschinen mit einer Bremsscheibe, einer ebenen Bremsträgerplatte, einer Bremszange, ggf. einer weiteren Bremszange, einem Bremsträger und einem an der Bremsträgerplatte neben dem Bremsträger angeordneten motorischen Bremsantrieb, wobei die Bremszange beidseits der Bremsscheibe einander gegenüber angeordnet, an ihren unteren Enden auf der Bremsträgerplatte in Schwenklagern gelagerte Bremshebel und an jedem Bremshebel eine in einem Backenlager gelagerte Bremsbacke aufweist, wobei den Bremshebeln ein Spreizelement zugeordnet ist und wobei am Bremsträger ein zwischen dem Bremsantrieb und den oberen Enden der Bremshebel wirksames Hebelwerk angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Spreizelement (10) als dauernd wirkende Spreizfeder, als Spreizhydraulikzylinder od. dgl. ausgeführt ist und der Bremsdruck dementsprechend vom Bremsantrieb (5) erzeugt und über das Hebelwerk (11) auf die Bremshebel (7) übertragen wird, daß das Hebelwerk (11) je Bremshebel (7) einen am Bremsträger (4) schwenkbar gelagerten, am Bremshebel (7) von der von der Bremsscheibe (1) abgewandten Seiten her angreifenden Keilhebel (16) aufweist, daß jeder Keilhebel (16) eine gegen die Vertikale geneigte, insbesondere nach außen ansteigende Keilfläche (17) aufweist und daß die Enden der Bremshebel (7) an den Keilflächen (17) der Keilhebel (16) unter der Kraftwirkung des Spreizelementes (10) zur Anlage kommen.

6. Scheibenbremse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden der Bremshebel auf den Keilflächen abrollende Rollen angeordnet sind.

7. Scheibenbremse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden der Bremshebel (7) jeweils mindestens eine auf der entsprechenden Keilfläche (17) abrollende Laufkugel (18) gelagert ist. 5

8. Scheibenbremse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Lager der Laufkugel (18) als Kalotte (19), vorzugsweise mit reibungssarmer Kalotteninnenfläche ausgeführt ist. 10

9. Scheibenbremse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Lager der Laufkugel (18), zumindest auf der druckbeanspruchten Seite als Kugellagerbett (20) ausgeführt ist. 10

10. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Lager der Laufkugel (18) zwei Lagerhälften (21, 22) aufweist, zwischen denen die Laufkugel (18) gehalten ist. 15

11. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung der Keilfläche (17) einstellbar ist. 20

12. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Keilfläche (17) an einer Stützplatte (23) angeordnet ist und die Stützplatte (23) ggf. einen Einsatz (24) aus verschleißarmem und/oder reibungssarmem Material 25 aufweist.

13. Scheibenbremse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützplatte (23) an einer Seite oder mittig oder an beiden Seiten am Keilhebel (16) schwenkbar angelenkt ist und an der anderen Seite bzw. mit Abstand vom Anlenkpunkt oder an beiden Seiten mittels eines Verstellelementes (25), insbesondere einer Verstellschraube, abgestützt bzw. gehalten ist. 30

14. Scheibenbremse nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützplatte (23) mit dem Keilhebel (16) einen in sich federnden Rahmen bildet. 35

15. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden den Bremshebeln (7) einer Bremszange (3) zugeordneten Keilhebel (16) über eine Querstrebe miteinander verbunden sind. 40

16. Scheibenbremse nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der von den Keilhebeln (16) und der Querstrebe gebildete Rahmen quer zur Bremscheibe (1) schwimmend gelagert ist. 45

17. Scheibenbremse für Industriemaschinen, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß im Hebelwerk, insbesondere am Bremsantrieb, ein Verstellmechanismus vorgesehen ist, durch den eine Nachstellung erfolgen kann. 50

18. Scheibenbremse für Industriemaschinen, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Backenlager (8) als Kalottenlager ausgeführt sind, nämlich jeweils eine am Bremshebel (7) angeordnete Kalotte (27) und einen an der Bremsbacke (9) angeordneten Lagerbogen (28) aufweisen, und daß der Krümmungsmittelpunkt der Kalotte (27) in der vordersten Ebene des an der Bremsbacke (9) befindlichen Bremsbelages (29) liegt. 55

19. Scheibenbremse für Industriemaschinen, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Backenlager (8) als Kulissenlager ausgeführt sind, nämlich jeweils am Bremshebel (7) angeordnete, teilkreisringförmige 65

und sich vorzugsweise über mehr als 180° erstreckende Kulissenführungen (32), an der Bremsbacke (9) angeordnete, die Kulissenführungen (32) zum Vollkreisring komplettierende Kulissenführungen (33) und in die Kulissenführungen (32, 33) gemeinsam eingreifende bzw. die Kulissenführungen (32, 33) gemeinsam umgreifende, als Vollkreisringe ausgeführte Halteelemente (34) aufweisen, und daß zwischen den Kulissenführungen (32, 33) in Umfangsrichtung ein bestimmter lichter Abstand vorliegt.

20. Scheibenbremse nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß je Backenlager (8) zwei Haltelemente (34) vorgesehen sind und daß die Haltelemente (34) über ein Spannlement (35), insbesondere eine Spannschraube, miteinander und mit dem Bremshebel (7) bzw. der Bremsbacke (9) verspannt sind.

21. Scheibenbremse für Industriemaschinen, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenklager (6) der Bremshebel (7) an der Bremsträgerplatte (2) als Kalottenlager ausgeführt sind.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

**— Leerseite —**

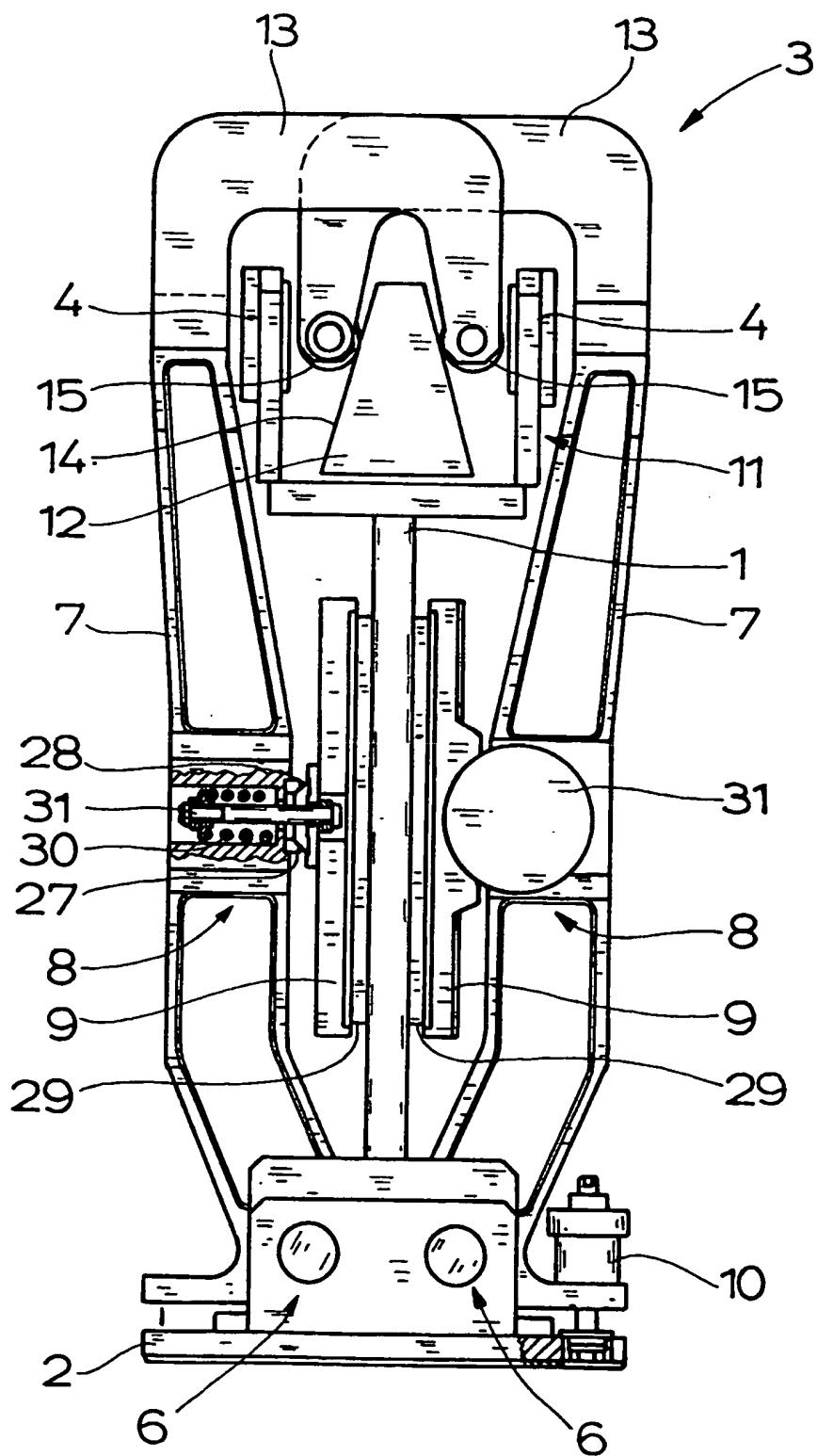


Fig. 1

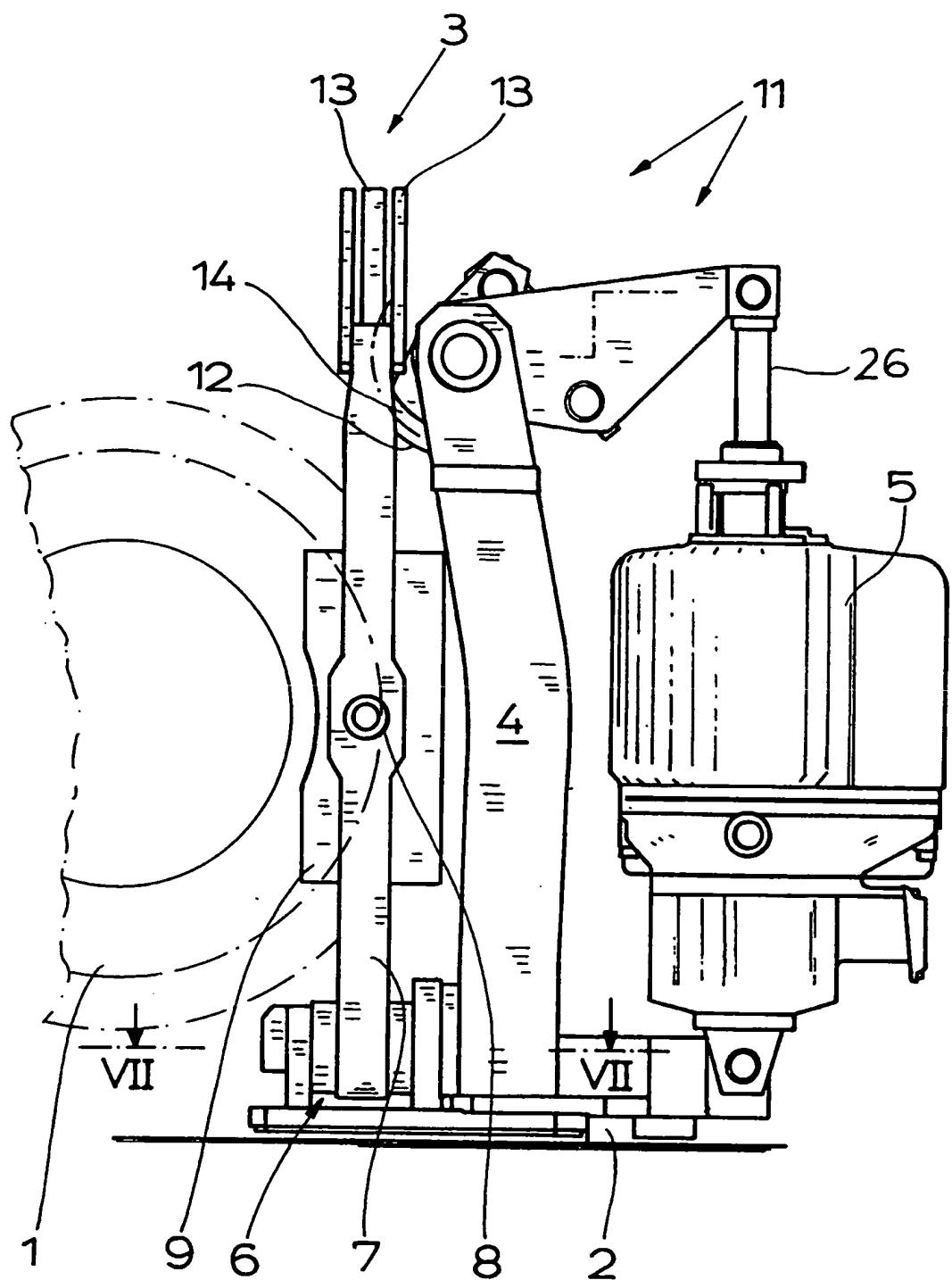


Fig. 2

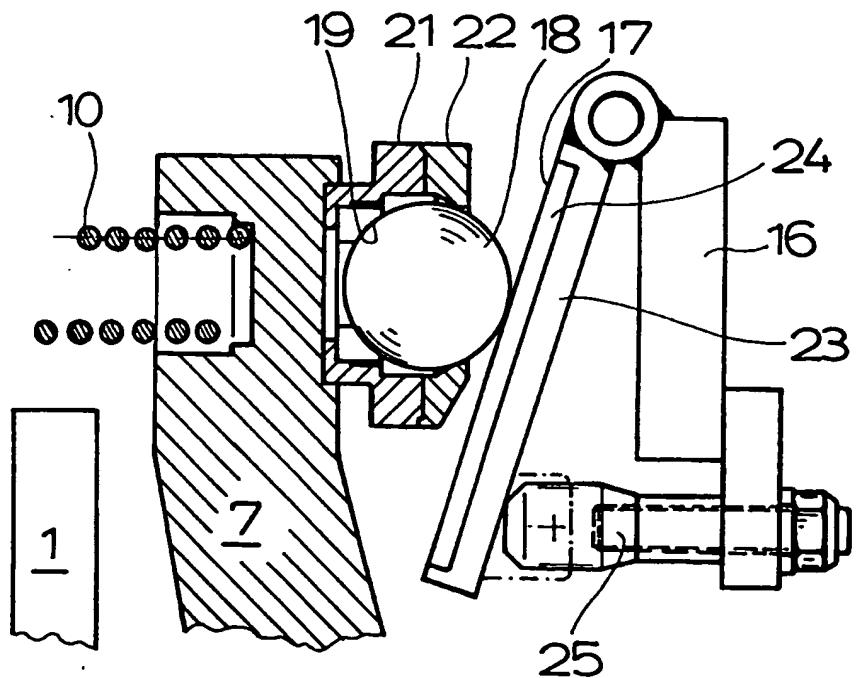
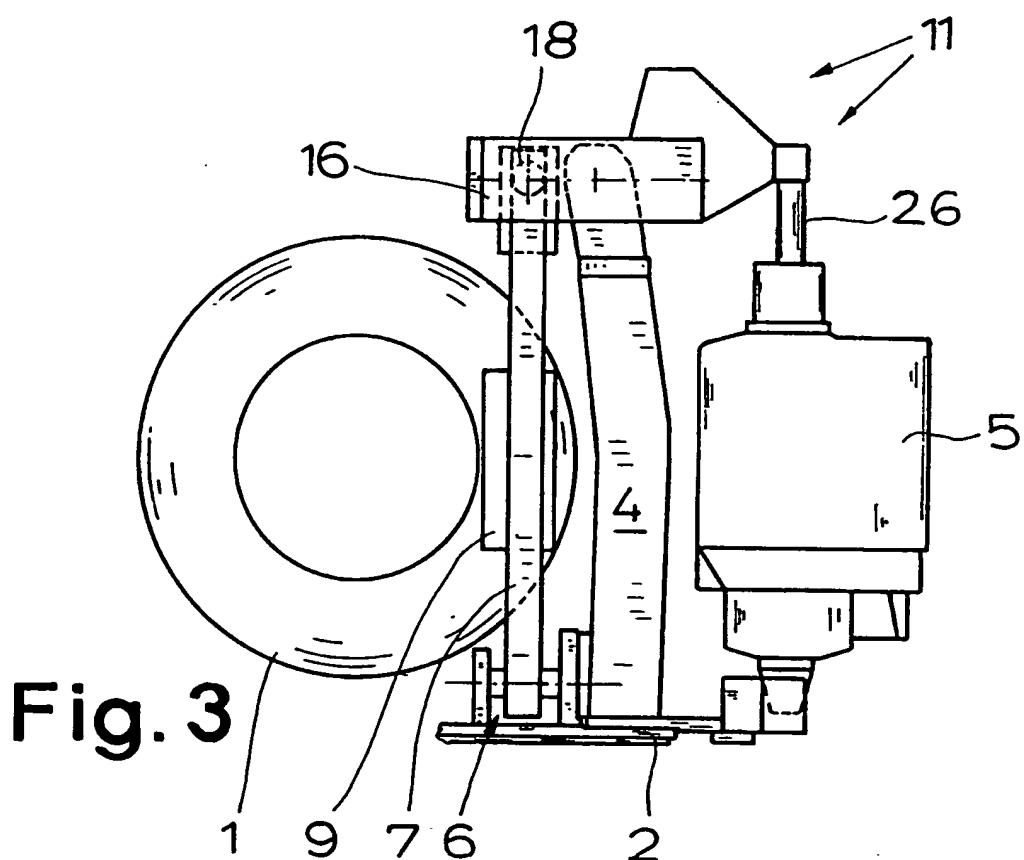


Fig. 4

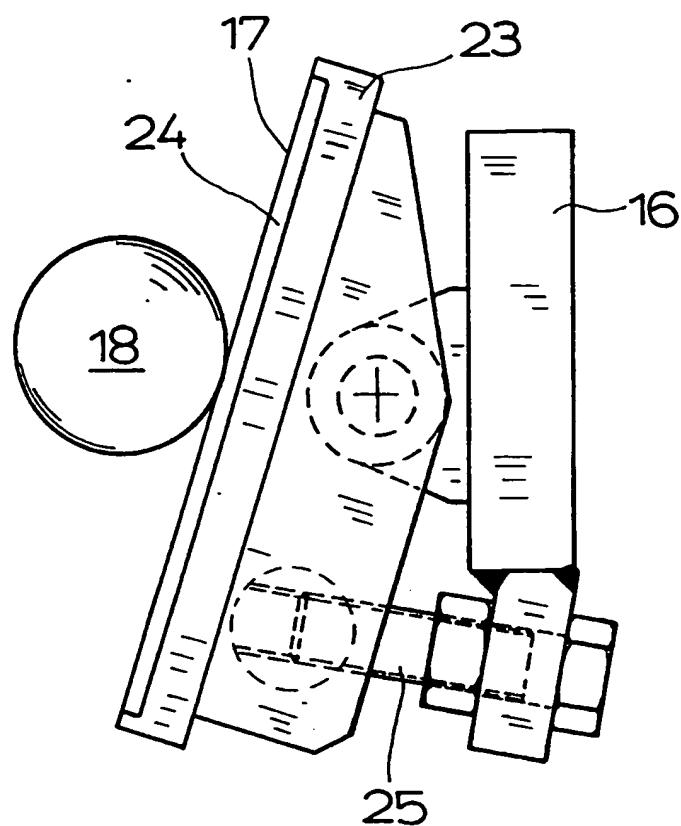


Fig. 5

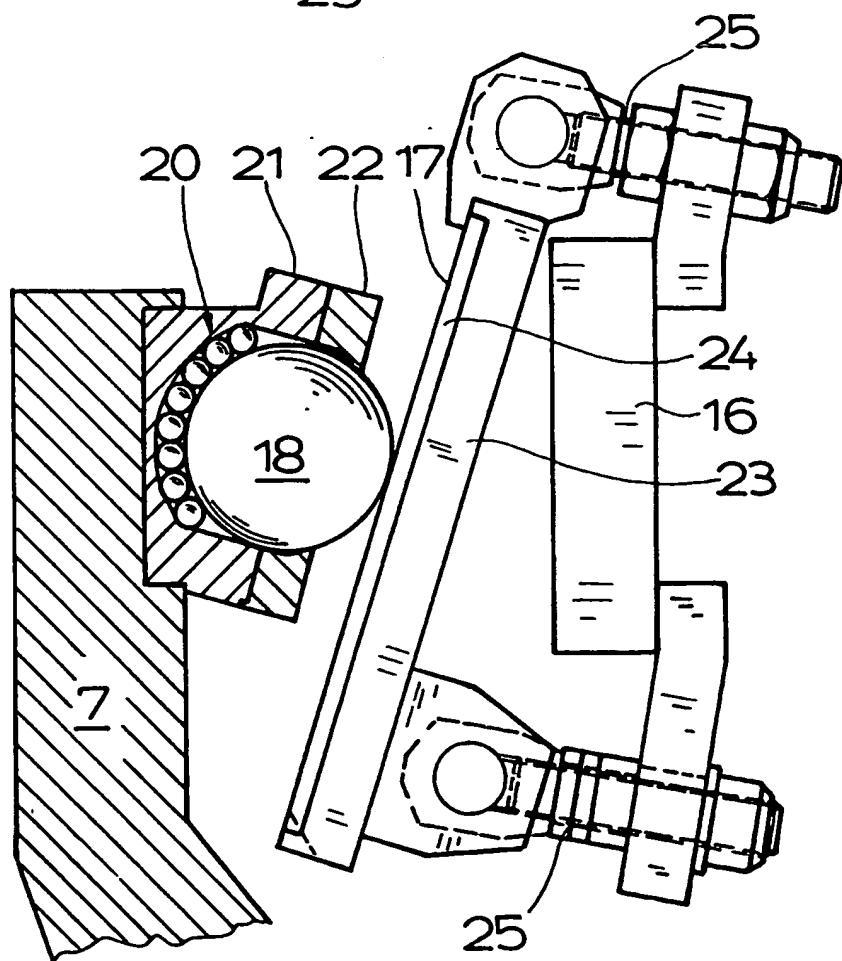
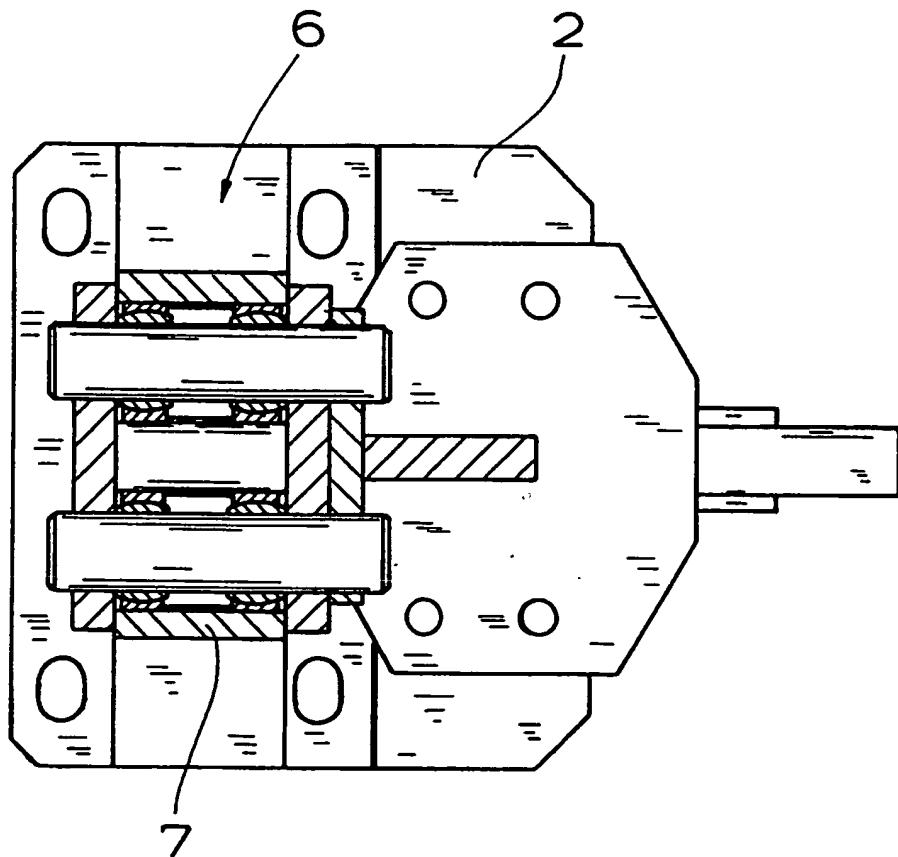
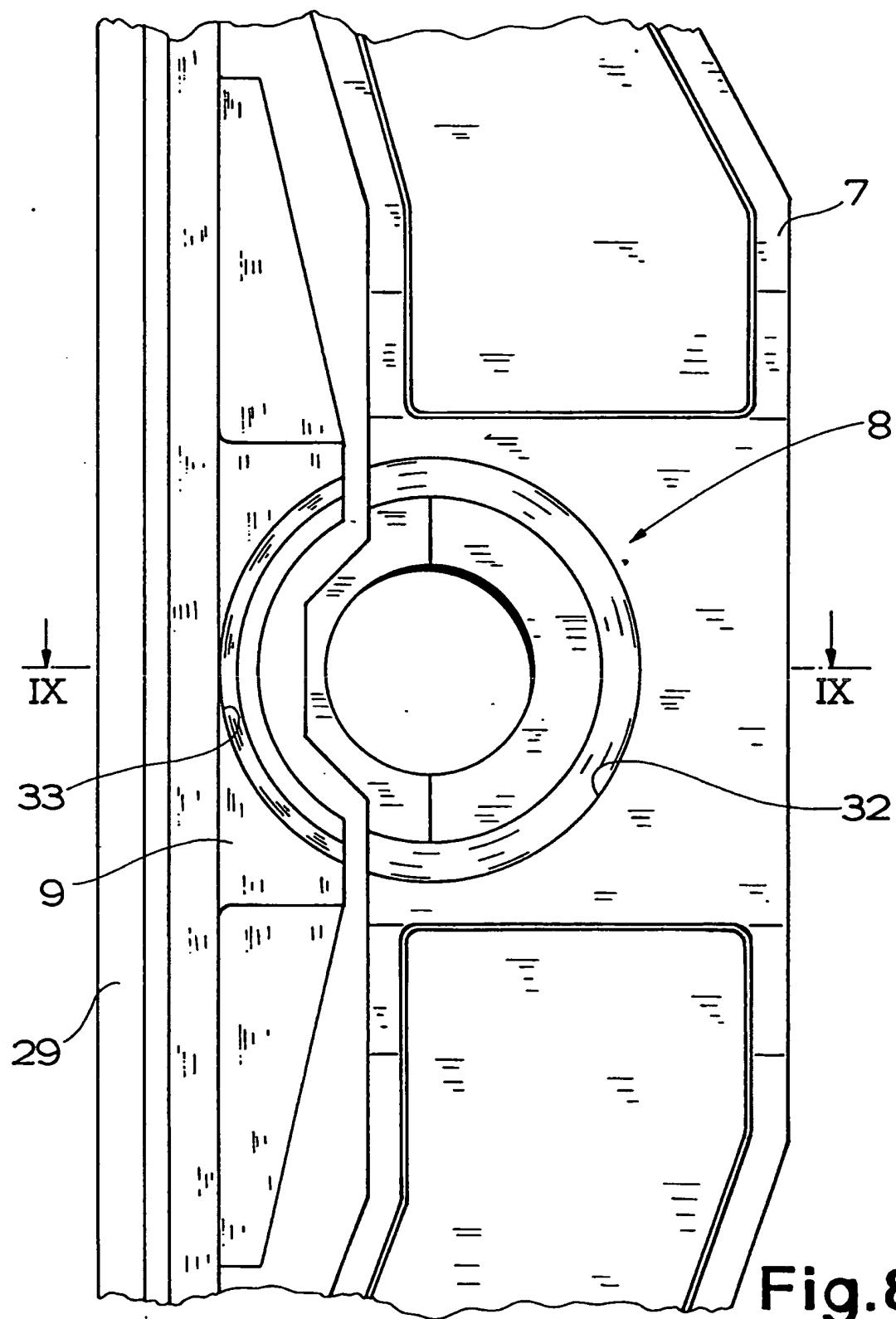


Fig. 6



**Fig. 7**



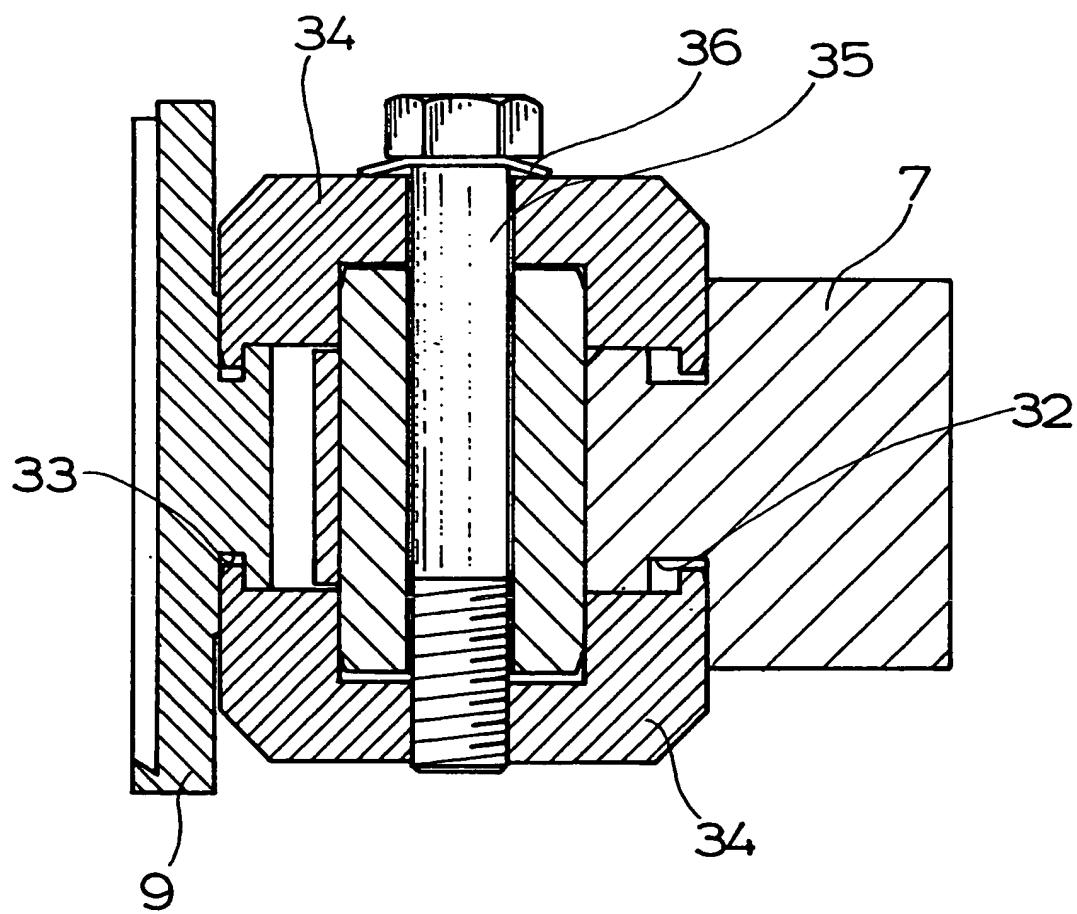


Fig. 9